

Our Ref.:

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

-----x
In re Application of: :
H. Takano, et al :

Serial No.: : 600 Third Avenue
New York, NY 10016

Filed: Concurrently herewith :

For: IMAGE FORMING METHOD, IMAGE PROCESSING:
APPARATUS, PRINT PRODUCING APPARATUS AND
MEMORY MEDIUM :
-----x

August 20, 2003

Commissioner of Patents
P.O. BOX 1450
Alexandria VA 222313-1450

S i r :

With respect to the above-captioned application,
Applicant(s) claim the priority of the attached application(s) as
Provided by 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,
Donald C. Lucas
MUSERLIAN, LUCAS AND MERCANTI
Attorneys for Applicants
600 Third Avenue
New York, NY 10016
(212) 661-8000

Enclosed: Certified Priority Document, Japanese Patent Application No. JP2002-245529 filed August 26, 2002.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月26日

出願番号

Application Number: 特願2002-245529

[ST.10/C]:

[JP2002-245529]

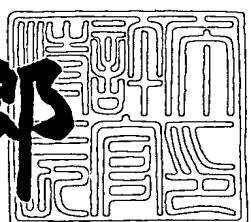
出願人

Applicant(s): ユニカ株式会社

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3034716

【書類名】 特許願
 【整理番号】 DKY00694
 【提出日】 平成14年 8月26日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 H04N 1/407
 H04N 5/243
 H04N 5/76
 H04N 9/73

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
 【氏名】 高野 博明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
 【氏名】 池田 千鶴子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
 【氏名】 伊藤 司

【特許出願人】

【識別番号】 000001270
 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027188
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成方法、画像処理装置、プリント作成装置及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、

前記最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像デ

ータを生成する工程と、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報とを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項5】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする請求項2又は4に記載の画像形成方法。

【請求項6】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、ユーザにより入力される情報であることを特徴とする請求項2又は4に記載の画像形成方法。

【請求項7】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報であることを特徴とする請求項2、4、5又は6のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項8】

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする請求項3又は4に記載の画像形成方法。

【請求項9】

前記出力媒体に関する情報は、ユーザにより入力される情報であることを特徴とする請求項3又は4に記載の画像形成方法。

【請求項10】

前記出力媒体に関する情報が、出力媒体の種類、サイズであることを特徴とする請求項3、4、8又は9のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項11】

前記撮像装置の種別に特定に画像データに添付された情報を用いることを特徴とする請求項1から10のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項12】

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項13】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項15】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、
該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報とを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、
該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項17】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする請求項14又は16に記載の画像処理装置。

【請求項18】

ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を備え、
前記ユーザの嗜好に関する情報は、該ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする請求項14又は16に記載の画像処理装置。

【請求項19】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報であることを特徴とする請求項14、16、17又は18に記載の画像処理装置。

【請求項20】

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする請求項15又は16に記載の画像処理装置。

【請求項21】

出力媒体に関する情報を取得する手段を備え、

前記出力媒体に関する情報は、該出力媒体に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする請求項15又は16に記載の画像処理装置。

【請求項22】

前記出力媒体に関する情報は、出力媒体の種類、サイズのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項15、16、20又は21のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項23】

前記撮像装置の種別を特定する手段は、画像データに添付された情報を用いて撮像装置の種別を特定することを特徴とする請求項13から22のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項24】

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項13から23のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項25】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部

)と肩部(ハイライト部)のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とするプリント作成装置。

【請求項26】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部(シャドー部)と肩部(ハイライト部)のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とするプリント作成装置。

【請求項27】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像

処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えること特徴とするプリント作成装置。

【請求項28】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報とを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とするプリント作成装置。

【請求項29】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする請求項26又は28に記載のプリント作成装置。

【請求項30】

ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を備え、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、該ユーザの嗜好に関する情報を取得する手

段を用いてユーザにより入力される情報を特徴とする請求項26又は28に記載のプリント作成装置。

【請求項31】

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報を特徴とする請求項26、28、29又は30のいずれか一項に記載のプリント作成装置。

【請求項32】

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報を特徴とする請求項27又は28に記載のプリント作成装置。

【請求項33】

出力媒体に関する情報を取得する手段を備え、

前記出力媒体に関する情報は、該出力媒体に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報を特徴とする請求項27又は28に記載のプリント作成装置。

【請求項34】

前記出力媒体に関する情報は、出力媒体の種類、サイズの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項27、28、32又は33のいずれか一項に記載のプリント作成装置。

【請求項35】

前記撮像装置の種別を特定する手段は、画像データに添付された情報を用いて撮像装置の種別を特定することを特徴とする請求項25から34のいずれか一項に記載のプリント作成装置。

【請求項36】

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項25から35のいずれか一項に記載のプリント作成装置。

【請求項37】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコン

ピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力するプログラムコードと、

を含むプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項38】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコンピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階

調補正を施して出力するプログラムコードと、
を含むプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項39】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコンピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力するプログラムコードと、

を含むプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項40】

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコンピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力するプログラムコードと、

を含むプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像装置により取得したデジタル画像データに、所定の画像処理を施し、所望の高品位出力用画像データを作成する画像形成方法、これを用いた画像処理装置、プリント作成装置及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

今日、撮像装置で撮影されたデジタル画像データは、CD-R (CD Recordable)、フロッピー（登録商標）ディスク、メモリカードなどの記憶デバイスやインターネット経由で配信され、CRT (Cathode Ray Tube)、液晶、プラズマ等のディスプレイモニタや携帯電話の小型液晶モニタの表示デバイスに表示されたり、デジタルプリンタ、インクジェットプリンタ、サーマルプリンタ等の出力デバイスを用いてハードコピー画像としてプリントされるなど、その表示方法、プリント方法は多種多様化してきている。

【0003】

またデジタル画像データを鑑賞用途で表示、出力する際には、鑑賞に使用するディスプレイモニタ上、或いはハードコピー上において所望の画質が得られるよう階調調整、輝度調整、カラーバランス調整、鮮銳性強調に代表される種々の画像処理を施す事が一般に行われている。

【0004】

こうした多様の表示方法、プリント方法に対応して、デジタル画像データの汎

用性を高める努力がなされてきた。その一環として、デジタルRGB信号が表現する色空間を撮像装置の特性に依存しない色空間に標準化する試みがあり、現在では多くのデジタル画像データが標準化された色空間として「sRGB」を採用している（「Multimedia Systems and Equipment-Colour Measurement and Management-Part2-1:Colour Management-Default RGB Colour Space-sRGB」IEC61966-2-1を参照）。このsRGBの色空間は標準的なCRTディスプレイモニタの色再現領域に対応して設定されている。

【0005】

一般的なデジタルカメラは、CCD(電荷結合素子(charge coupled device))とシフトレジスタと呼ばれる電荷転送機構と、市松模様のカラーフィルタとを組み合わせ感色性を付与した、光電変換機能を有する撮像素子（CCD型撮像素子、以下単に「CCD」とも称す）を備えている。

【0006】

デジタルカメラにより出力されるデジタル画像データは、CCDを介して変換された電気的な元信号に、撮像素子の光電変換機能の補正（例えば、階調補正、分光感度のクロストーク補正、暗電流ノイズ抑制、鮮銳化、ホワイトバランス調整、彩度調整等の画像処理）が施され、画像編集ソフトでの読み取り・表示が可能なように規格化された所定形式のデータフォーマットへのファイル変換・圧縮処理等を経たものである。

【0007】

このようなデータフォーマットとしては、例えばExifファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「Baseline Tiff Rev.6.0RGB Full Color Image」、及びJPEGフォーマットに準拠した圧縮データファイル形式が知られている。

【0008】

前記Exifファイルは、前記sRGBに準拠したものであり、前記撮像素子の光電変換機能の補正は、sRGBに準拠するディスプレイモニタ上で最も好適な画質となるよう設定されている。

【0009】

例えば、どのようなデジタルカメラであっても、sRGB信号に準拠したディスプ

レイモニタの標準色空間（以下、「モニタプロファイル」とも称す）で表示する事を示すタグ情報、画素数、画素配列及び1画素当たりのビット数などの機種依存情報を示す付加情報をデジタル画像データのファイルヘッダにメタデータとして書き込む機能及びそのようなデータフォーマット形式を採用してさえいれば、前記デジタル画像データをディスプレイモニタに表示する画像編集ソフト（例えば、Adobe社製Photoshop（登録商標））はタグ情報を解析し、モニタプロファイルのsRGBへの変更を促したり、自動的に変更処置を施すことができる。このため、異なるディスプレイ間の差異を低減したり、デジタルカメラで撮影されたデジタル画像データの最適な状態での鑑賞を可能にしている。

【0010】

また前記付加情報としては、前記機種依存情報以外にも、例えばカメラ名称やコード番号など、カメラ種別（機種）に直接関係する情報、或いは露出時間、シャッタースピード、絞り値（Fナンバー）、ISO感度、輝度値、被写体距離範囲、光源、ストロボ発光の有無、被写体領域、ホワイトバランス、ズーム倍率、被写体構成、撮影シーンタイプ、ストロボ光源の反射光の量、撮影彩度等の撮影条件設定や、被写体の種類に関する情報を示すタグ（コード）が用いられており、画像編集ソフトや出力デバイスは、これらの付加情報を読み取り、ハードコピー画像の画質をより好適なものとする機能を備えている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、CRTディスプレイモニタ等の表示デバイスで表示される画像や、各種プリントデバイスによりプリントされたハードコピー画像は、用いられている蛍光体又は色材の構成によって色再現域が異なる。例えばsRGB標準色空間に対応するCRTディスプレイモニタの色再現領域は明るい緑や青の領域が広く銀塩写真プリント・インクジェットプリンタ・印刷等のハードコピーでは再現できない領域があり、逆に印刷・インクジェットのシアン領域や銀塩写真の黄色領域にはsRGB標準色空間に対応するCRTディスプレイモニタでは再現できない領域が存在する。（例えばコロナ社「ファインイメージングとデジタル写真」（社）日本写真学会出版委員会編444頁参照）一方、撮影対象となる被写体シーンの中には

、これらのいずれの色再現領域でも再現できない領域色を呈しているものが存在する可能性がある。

【0012】

このように、特定デバイスによる表示・プリントを前提として最適化された色空間（sRGBを含む）には、記録可能な色域に制限があるため、撮像デバイスが取得した情報を記録する際には、記録可能な色域に圧縮してマッピングする調整が必要になる。記録可能な色域の外にある色度点を最寄の色域境界上へマッピングしてしまうクリッピングが最も簡単であるが、これでは色域外のグラデーションが潰れてしまい、鑑賞時に違和感を覚える画像になってしまう。このため現在では、適当な閾値以上にクロマが高い領域の色度点をクロマの大きさに従って滑らかに圧縮する非線形圧縮が一般に採用されている。この結果、記録可能な色域内部の色度点においてもクロマが圧縮されて記録される事になる。（色域のマッピング方法についての詳細は、例えばコロナ社「ファインイメージングとディジタル写真」（社）日本写真学会出版委員会編447頁に記載されている。）

【0013】

また、CRTディスプレイモニタ等の表示デバイスで表示される画像や、各種プリントデバイスによりプリントされたハードコピー画像、またこれらのデバイスによる表示・プリントを前提として最適化された色空間（sRGBを含む）は記録・再現可能な輝度域が約100:1オーダーに限定されている。これに対して撮影対象となる被写体シーンは輝度域が広く、屋外では数千:1のオーダーに至ることもしばしば発生する（例えば東京大学出版会「新編色彩科学ハンドブック第2版」日本色彩学会編926頁参照）。したがって、撮像デバイスが取得した情報を記録する際には輝度についても同様に圧縮が必要になる。この処理は撮影シーンのダイナミックレンジや、撮影シーン内における主要被写体の輝度レンジに応じて、1画像毎に適切な条件を設定する必要がある。

【0014】

ところが、上記のような色域・輝度域の圧縮操作を行った場合、離散的数値で記録されるデジタル画像の原理に起因して、圧縮されたグラデーション情報やクリッピングされた情報はその時点で失われてしまい、再び元の状態に戻すことが

できない。この事が高画質デジタル画像の汎用性において大きな制約になる。

【0015】

例えば、sRGB標準色空間において記録された画像をプリントする場合は、両者の色再現域の相違に基づいて再度マッピングが必要になる。しかし記録時に一旦圧縮された領域のグラデーション情報が失われているので、撮像デバイスが取得した情報を直接プリントデバイスの色再現域にマッピングする場合に比べてグラデーションの滑らかさが悪化する。また記録時の階調圧縮条件が不適切で、絵が白っぽい・顔が暗い・シャドーの潰れやハイライト領域の白飛びが目立つという問題があった場合、階調設定を変更して画像を改善しようとしても、圧縮されたグラデーション情報や潰れ・白飛び部分の情報は既に失われているために、撮像デバイスが取得した情報から新たに画像を作り直す場合と比べて、著しく不十分な改善しか行うことができない。

【0016】

画像編集の過程をバックアップとして保存し、必要に応じて編集前の状態に戻す技術は古くから知られている。例えば、特開7-57074号公報には、デジタル画像データに対し、画像処理により局所的な変更を施した場合、画像処理前後のデジタル画像データとの差分画像データをバックアップデータとして保存するバックアップ装置が記載されている。特開2001-94778号公報には、画像処理前後のデジタル画像データの差分画像データを取り保存しておくことにより、編集前のデジタル画像データを復元可能にする方法が記載されている。こうした技術は情報損失防止の観点では有効であるが、メディアに記録すべきデータ量の増大を伴い、その結果カメラの撮影可能枚数が減少する。

【0017】

以上に述べてきた問題は、撮像デバイスが取得した広い色域・輝度域の情報を、鑑賞画像を想定して最適化した状態の鑑賞画像参照データに圧縮して記録する事に起因する。これに対して、撮像デバイスが取得した広い色域・輝度域の情報を圧縮しないシーン参照画像データとして記録すれば不用意な情報の損失を防止する事ができる。このようなシーン参照画像データを記録するのに適した標準色空間としては例えば「RIMM RGB」や「ERIMM RGB」が提案されている（Jounal of

Imaging Science and Technology 45巻 418~426頁(2001年)参照)。しかしこのような標準色空間で表現されたデータは、直接ディスプレイモニタで表示して鑑賞するには適さない。一般にデジタルカメラにはユーザが撮影前に画角を確認したり撮影後に撮影内容を確認したりするために、ディスプレイモニタが組み込まれているか接続されている。撮影データがsRGBのような鑑賞画像参照データとして記録されている場合は、そのデータを変換せずに直接ディスプレイモニタに表示できる利点があったが、撮影データがシーン参照画像データとして記録されている場合には、そのデータを表示する為に鑑賞画像参照データとして再変換する処理が必須になる。このようなカメラ内における二重の変換処理は、処理負荷や消費電力を増大させ、連写性の低下や、バッテリー撮影時の撮影枚数制限を招く。

【0018】

特開平11-261933号公報には、表示手段に表示した画像信号の形態で記録するモードと、撮像した画像信号の形態で記録するモードを有する事を特徴とする画像処理装置が開示されている。後者の画像信号の形態は一般にRAWデータと呼ばれ、このようなデジタル画像データは、専用のアプリケーションソフト(「現像ソフト」と称される)を用いて、前記Exifファイルなどの表示・印刷用の鑑賞画像参照データに変換する(「電子現像」、又は単に「現像」と称される)ことができる。RAWデータは撮影時の全情報を保存している為、鑑賞画像参照データの作り直しが可能であり、CMYK等の他の表色系ファイルを直接作れば、ディスプレイモニタ(sRGB)との色域の相違に起因して不用意に色が変更される事もない。しかしながらRAWデータは撮影機種固有の分光感度特性に基づいた色空間と、撮影機種固有のファイルフォーマットに基づいて記録されているため、撮影機種固有の現像ソフトを用いなければ表示・印刷に適した画像を得ることができない。

【0019】

特開2002-16807号公報及び特開2002-16821号公報には、デジタルカメラの機種階調特性を吸収するための機種階調特性曲線を、デジタルカメラの機種毎に他の階調補正曲線から独立して作成し、この機種階調特性曲線を用いた変換によって、デジタルカメラの機種毎の階調特性による影響を除去す

ることを可能とし、より高画質の処理済画像を得る方法が記載されている。

【0020】

この方法は機種階調特性プロファイルを用いて、デジタルカメラの機種階調特性を吸収する前処理を行った後に、プリンタのAE（オート露出制御）及びAWB（オートホワイトバランス調整）を行う事を特徴としている。しかしながら、本発明者らが、上記方法による画像処理を多数の画像に対して試してみると、人物のクローズアップ写真、或いは空の占める領域が大きい写真等で、階調調整のエラーが起きやすいという問題がある事がわかった。

【0021】

アナログプリンタは、画像全体の平均輝度をプリント上で反射濃度0.7、或いは反射率18%に設定する露光（焼き度）制御アルゴリズムを採用しており、反射濃度0.7、或いは反射率18%に相当する被写体は、構図により異なるものの、写真プリント上では実際よりも高明度に再現される頻度が高い。一般的な肌色も同様の反射濃度を有しており、写真プリント上では高明度に再現されやすくなっている。この結果、風景などでは明るくメリハリが出て主観的に好まれる一方、顔はやや白く飛び安い特徴を有している。ネガフィルムのスキヤニング画像からデジタル露光方式により銀塩写真プリントを作成するデジタルプリンタも、同様の露光（焼き度）制御アルゴリズムを有しており、アナログプリンタに極めて近似した撮影シーン依存の階調再現となっている。タグ情報や磁気情報を用いなくとも、撮影シーンに肌色など特定の被写体が含まれるかにより、階調再現をわずかに修正するなどの制御が可能であるという点において、デジタルプリンタの方が撮影シーンに依存する度合いが強い。

【0022】

本発明の課題は、同じ被写体を撮影したネガフィルムから作成される写真プリントとの品質の差異を低減させ、より好ましいプリント品質を効率良く達成することを可能とする画像形成方法、画像処理装置、プリント作成装置及び記憶媒体を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、銳意検討した結果、撮影シーンへの依存度の異なる少なくとも2つの階調制御方法を組み合わせることと、ユーザの嗜好及び出力媒体の特性による補正を組み合わせる、新規な方法を見出すに至った。

【0024】

すなわち、上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、前記最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする。

【0025】

請求項2記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする。

【0026】

請求項3記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする。

【0027】

請求項4記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像

形成方法において、

前記撮像装置の種別を特定する工程と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する工程と、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報とを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する工程と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する工程と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する工程と、

を含むことを特徴とする。

【0028】

請求項5記載の発明は、請求項2又は4に記載の画像形成方法において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする。

【0029】

請求項6記載の発明は、請求項2又は4に記載の画像形成方法において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、ユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0030】

請求項7記載の発明は、請求項2、4、5又は6のいずれか一項に記載の画像形成方法において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報であることを特徴とする。

【0031】

請求項8記載の発明は、請求項3又は4に記載の画像形成方法において、

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴

とする。

【0032】

請求項9記載の発明において、請求項3又は4に記載の画像形成方法において

前記出力媒体に関する情報は、ユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0033】

請求項10記載の発明は、請求項3、4、8又は9のいずれか一項に記載の画像形成方法において、

前記出力媒体に関する情報が、出力媒体の種類、サイズであることを特徴とする。

【0034】

請求項11記載の発明は、請求項1から10のいずれか一項に記載の画像形成方法において、

前記撮像装置の種別の特定に画像データに添付された情報を用いることを特徴とする。

【0035】

請求項12記載の発明は、請求項1から11のいずれか一項に記載の画像形成方法において、

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0036】

請求項13記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像デ

ータを生成する手段と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする。

【0037】

請求項14記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする。

【0038】

請求項15記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上で鑑賞画像形成

のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えること特徴とする。

【0039】

請求項16記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成する画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均

値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする。

【0040】

請求項17記載の発明は、請求項14又は16に記載の画像処理装置において

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする。

【0041】

請求項18記載の発明は、請求項14又は16に記載の画像処理装置において

ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を備え、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、該ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0042】

請求項19記載の発明は、請求項14、16、17又は18に記載の画像処理装置において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報であることを特徴とする。

【0043】

請求項20記載の発明は、請求項15又は16に記載の画像処理装置において

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする。

【0044】

請求項21記載の発明は、請求項15又は16に記載の画像処理装置において

出力媒体に関する情報を取得する手段を備え、

前記出力媒体に関する情報は、該出力媒体に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0045】

請求項22記載の発明は、請求項15、16、20又は21のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記出力媒体に関する情報は、出力媒体の種類、サイズのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0046】

請求項23記載の発明は、請求項13から22のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段は、画像データに添付された情報を用いて撮像装置の種別を特定することを特徴とする。

【0047】

請求項24記載の発明は、請求項13から23のいずれか一項に記載の画像処理装置において、

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0048】

請求項25記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする。

【0049】

請求項26記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積する手段と

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、

を備えることを特徴とする。

【0050】

請求項27記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段と、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、
該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、
該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、
を備えることを特徴とする。

【0051】

請求項28記載の発明は、
撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成し、該鑑賞画像参照データを用いてプリントを作成するプリント作成装置において、
前記撮像装置の種別を特定する手段と、
反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成する手段と、
該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化する手段と、
該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積する手段と、
最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力する手段と、
を備えることを特徴とする。

【0052】

請求項29記載の発明は、請求項26又は28に記載のプリント作成装置において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする。

【0053】

請求項30記載の発明は、請求項26又は28に記載のプリント作成装置において、

ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を備え、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、該ユーザの嗜好に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0054】

請求項31記載の発明は、請求項26、28、29又は30のいずれか一項に記載のプリント作成装置において、

前記ユーザの嗜好に関する情報は、画像データの階調設定に関する少なくとも1つの情報であることを特徴とする。

【0055】

請求項32記載の発明は、請求項27又は28に記載のプリント作成装置において、

前記出力媒体に関する情報は、画像データに添付された情報であることを特徴とする。

【0056】

請求項33記載の発明は、請求項27又は28に記載のプリント作成装置において、

出力媒体に関する情報を取得する手段を備え、

前記出力媒体に関する情報は、該出力媒体に関する情報を取得する手段を用いてユーザにより入力される情報であることを特徴とする。

【0057】

請求項34記載の発明は、請求項27、28、32又は33のいずれか一項に

記載のプリント作成装置において、

前記出力媒体に関する情報は、出力媒体の種類、サイズの少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0058】

請求項35記載の発明は、請求項25から34のいずれか一項に記載のプリント作成装置において、

前記撮像装置の種別を特定する手段は、画像データに添付された情報を用いて撮像装置の種別を特定することを特徴とする。

【0059】

請求項36記載の発明は、請求項25から35のいずれか一項に記載のプリント作成装置において、

前記所定の画像処理は、階調補正及び色補正処理のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0060】

請求項37記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコンピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データを用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を

施して出力するプログラムコードと、
を含むプログラムを格納したことを特徴とする。

【0061】

請求項3 8記載の発明は、
撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成
のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコン
ピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、
前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が
0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像デ
ータを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データ及びユーザの嗜好に関する情報を用いて、前記所定の
画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラ
ムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均
値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部
）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階
調補正を施して出力するプログラムコードと、
を含むプログラムを格納したことを特徴とする。

【0062】

請求項3 9記載の発明は、
撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上での鑑賞画像形成
のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコン
ピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、
前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が
0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像デ
ータを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データ及び出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力するプログラムコードと、

を含むプログラムを格納したことを特徴とする。

【0063】

請求項40記載の発明は、

撮像装置で記録された撮像画像データに対して、出力媒体上の鑑賞画像形成のために最適化する所定の画像処理を施して鑑賞画像参照データを作成するコンピュータが読み取可能なプログラムコードを格納した記憶媒体であって、

前記撮像装置の種別を特定するプログラムコードと、

反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成するプログラムコードと、

該シーン参照画像データと、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報を用いて、前記所定の画像処理の条件を最適化するプログラムコードと、

該最適化された所定の画像処理の条件を、撮像装置の種別毎に蓄積するプログラムコードと、

最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定された階調補正を施して出力するプログラムコードと、

を含むプログラムを格納したことを特徴とする。

【0064】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

【0065】

ここで、本発明に係る画像処理装置又はプリント作成装置と、本実施の形態における画像処理装置21a, 21bにおける各構成要素の対応関係を明示する。すなわち、本発明における画像処理装置又はプリント作成装置の「撮像装置の種別を特定する手段」は、本実施の形態における画像処理装置21a, 21bのカメラ種別特定手段3a, 3bに対応し、本発明における「シーン参照画像データを生成する手段」は、本実施の形態の規格化処理手段4a, 4bに対応している。また、本発明における「画像処理の条件を最適化する手段」は、本実施の形態における条件最適化手段6a, 6bに対応し、本発明における「蓄積する手段」は、本実施の形態における条件蓄積手段5a, 5bに対応している。さらに、本発明における「階調補正を施して出力する手段」は、本実施の形態における鑑賞画像参照データ生成部20a, 20b、プリンタ14a, 14b、CRTモニタ18a, 18b、CD-R書き込み手段19a, 19bに対応している。また、本発明における「所定の画像処理」は、本実施の形態に示すように、撮像装置の機種間差を補償する処理であり、階調補正、色補正、シャープネス処理、ノイズ補正処理を含む。或いは、撮像装置の種別が特定されるに伴って、撮像装置の光学系、露出制御、グレーバランス調整、フォーカス調整等についても画像処理の対象として含むことができる。

【0066】

まず、本実施の形態における構成を説明する。

図1は、本発明を適用した実施の形態における画像処理装置21aの機能的構成を示すブロック図である。図1に示すように、画像処理装置21aは、デジタルカメラ1a、読み取り手段2a、シーン参照画像データ生成部22a、鑑賞画像参照データ生成部20a、プリンタ14a、入力手段16a及び17a、モニタ18a、CD-R書き込み手段19a等を備えて構成される。

【0067】

デジタルカメラ1aは、光電変換機能を有する撮像素子（イメージセンサ）を

備えた撮像装置であり、被写体の撮像画像データを取得する。前記撮像素子の一例としては、CCD(電荷結合素子(charge coupled device))とシフトレジスタと呼ばれる電荷転送機構と、市松模様のカラーフィルタとを組み合わせ感色性を付与したCCD型撮像素子や、CMOS型撮像素子が挙げられる。これらの撮像素子の出力電流はA/D変換器によりデジタル化される。この段階での各色チャンネルの内容は、撮像素子固有の分光感度に基づいた信号強度となっている。

【0068】

また、前記被写体の撮像画像データは、被写体に忠実な情報を記録した撮像装置直接の生出力信号である前記A/D変換器によりデジタル化されたデータに、固定パターンノイズ・暗電流ノイズ等のノイズ補正を行った後、階調変換・鮮銳性強調・彩度強調のような画像鑑賞時の効果を向上する為にデータ内容を改変する画像処理や、撮像素子固有の分光感度に基づく各色チャンネルの信号強度を前述のRIMM RGBやsRGB等の標準化された色空間にマッピングする処理が施されたデジタル画像データである。なお、画像処理装置21aに備えられる撮像装置は、デジタルカメラ1aに限らず、上述した撮像素子を備えるスキャナ等により構成されていてもよい。

【0069】

読み取り手段2aは、デジタルカメラ1aにより撮影され、メモリカード等の記録媒体に記録された撮影画像データを前記記録媒体から読み取り、シーン参照画像データ生成部22aに出力する。

【0070】

プリンタ14aは、後述するノイズ処理手段13aから入力される画像データを、赤外レーザ光やLED(Light-Emitting Diode)による投射光を用いた電子写真方式によって、印刷用紙に印刷データとして転写し、排紙出力する。

【0071】

入力手段16aは、前記撮像画像データに添付された情報から、ユーザの嗜好に関する情報、出力媒体に関する情報、カメラ種別に関する情報を読み出す。撮像画像データに添付された情報は、デジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー又はキーを用いてユーザにより入力された値やコード値、カメラ種別(機種)

に直接的に関係する情報、例えば、カメラ名称やコード番号等、カメラ毎に設定されたもの、或いは間接的に関係し、カメラ種別（機種）を推定可能（特定のカメラのみ使用するタグ情報等から）な情報、例えば露出時間、シャッタースピード、絞り値（Fナンバー）、ISO感度、輝度値、被写体距離範囲、光源、ストロボ発光の有無、被写体領域、ホワイトバランス、ズーム倍率、被写体構成、撮影シーンタイプ、ストロボ光源の反射光の量、撮影彩度等の撮影条件設定、被写体に関する情報を示すタグ（コード）等を含む。

【0072】

入力手段17aは、ユーザに処理条件等を設定させるための入力インターフェイスであり、具体的には、ユーザの嗜好に関する情報、出力媒体に関する情報が直接オペレータ、ユーザにより入力される。なお、ユーザの嗜好に関する情報は、例えば、画像データの階調設定に関する情報であり、出力媒体に関する情報は、LCD (Liquid Crystal Display)、CRT (Cathode Ray Tube)、プラズマディスプレイ等の表示デバイス、銀塩印画紙、インクジェットペーパー、サーマルプリンタ用紙等のハードコピー画像生成用の原稿の種類やサイズに関する情報である。具体的には、ユーザが注文するプリントの種類、大きさに関する情報、例えば、L版サイズの銀塩プリント（メニューでは「写真プリント」などと表示）、A4サイズのインクジェットプリント、所定の解像度設定によるCD-R書き込み、或いは所定の大きさのインデックスプリントなどである。

【0073】

モニタ18aは、LCDやCRT等により構成され、階調補正処理手段10aから入力される表示信号の指示に従って画面上に画像データの表示を行う。

CD-R書き込み手段19aは、後述するノイズ処理手段13aから出力される画像データをCD-R等の記録媒体に記録する。

【0074】

シーン参照画像データ生成部22aは、カメラ種別特定手段3a、規格化処理手段4a、条件蓄積手段5a、条件最適化手段6a等を備えて構成される。

【0075】

ここで、シーン参照画像データは、撮像素子自体の分光感度に基づく各色チャ

ンネルの信号強度を前述のRIMM RGBやERIMM RGBなどの標準色空間にマッピング済みであり、階調変換・鮮鋭性強調・彩度強調のような画像鑑賞時の効果向上する為にデータ内容を改変する画像処理が省略された状態の画像データを意味する。また、シーン参照画像データは、撮像装置の光電変換特性(ISO1452が定義する *opto-electronic conversion function*、例えばコロナ社「ファインイメージングとデジタル写真」(社)日本写真学会出版委員会編449頁参照)の補正を行ったものである事が好ましい。

【0076】

なお、シーン参照画像データの情報量(例えば、階調数)は、後述する鑑賞画像参照データで必要とされる情報量(例えば階調数)と同等以上であることが好ましい。例えば、鑑賞画像参照データの階調数が1チャンネルあたり8bitである場合、シーン参照生データの階調数は12bit以上が好ましく、14bit以上がより好ましく、また16bit以上がさらに好ましい。

【0077】

カメラ種別特定手段3aは、撮像画像データに添付、または撮像画像データとは別ファイルとしてストレージされた撮影データ、撮像画像データより抽出される情報などを用い、撮像装置の種別(機種)、あるいはグレードなどを特定し、規格化処理手段4aに出力する。なお、撮像画像データに添付とは、撮像画像データ内のヘッダ部に書きこまれるタグ情報として記録されていることである。このようなデータフォーマットとしては、例えばExifファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「Baseline Tiff Rev.6.0RGB Full Color Image」、及びJPEGフォーマットに準拠した圧縮データファイル形式が知られている。

【0078】

規格化処理手段4aは、後述する記憶媒体23に最適化処理条件が存在しない場合、規格化処理条件を記憶媒体23から読み出して、規格化処理を実行する。ここで、規格化処理条件は、機種別のものではなく、メーカー別に作成されたものが予め記憶媒体23に記憶されているものとする。

【0079】

具体的に、規格化処理手段4aは、反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像

データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施す。すなわち、反射濃度0.7、或いは反射率18%のグレー標準パッチを被写体として、デジタルカメラ1aにより取得される画像データから、デジタルプリンタを用いて写真プリントを作成した際、写真プリント上で再現されるグレー標準パッチの反射濃度が0.6～0.8（被写体反射濃度0.7の場合）に、或いは反射率が14～22%（被写体反射率18%の場合）に常に再現されるように（定点合わせ）した、前記デジタルプリンタの階調設定をカメラ種別毎に固定する。なお、写真プリント上で再現される反射濃度は0.65～0.75が、反射率は16～20%が、それぞれより好ましい。

【0080】

なお、反射濃度、及び反射率は、測定装置の光源、或いはフィルタの分光特性により異なる。光源、及びフィルタの分光特性は、JIS（K：写真材料・薬品・測定方法）、JIS（B：光学機械）の各規格の測定条件に従って行われる。本明細書においては、反射濃度及び反射率は赤色（R）、緑色（G）、青色（B）それぞれについて、又はRGBの平均値を求めた値で表記する。

【0081】

また、規格化処理手段4aは、反射濃度が0.7の被写体を撮影した撮影条件毎に規格化処理を行い、撮影条件に応じて規格化処理条件を選択する態様であっても良い。この場合、撮影条件の特定は、ユーザの手入力により行われる方式、画像データに添付されたタグ情報を読み取る方式のいずれであってもよい。なお撮影条件とは、ストロボを使用したか否か、色温度、アンダー撮影、オーバー撮影、或いは人物撮影などの各種撮影モードである。

【0082】

条件蓄積手段5aは、記憶媒体23（図4参照）を備え、階調変換テーブル（ルックアップテーブル（以下、「LUT」と記す））、条件最適化手段6aにより最適化された階調補正処理条件や色補正処理条件を含む最適化処理条件を記憶媒体23に蓄積する。具体的に、条件蓄積手段5aは、1つ又は複数の画像データから抽出される、複数のグレー画素を用いて作成した階調特性曲線のデータ、および色補正処理のパラメータなどを、カメラ種別毎にメモリに蓄積する。これ

により、画像処理量に応じて、画像処理の条件の最適化が進行し、より精度が高められるようになる。また、カメラ種別が特定されるに伴い、撮像装置の光学系、露出制御、グレーバランス調整、フォーカス調整などについても画像処理の対象とすることができます。すなわち、カメラ種別毎に蓄積されるデータの中には、これらの画像処理条件も含まれる。さらに、本発明においては、画像データの先頭部分（ヘッダ）に記録されたタグ（コード）情報を関連情報として蓄積しても良い。

【0083】

次いで、記憶媒体23に記憶される階調変換テーブル（LUT）について詳細に説明する。図3は、本実施の形態における画像形成方法の階調変換テーブル（LUT）の設定を説明するための図である。

【0084】

図3に示すように、第1象限（A）の曲線（G）は、すでに反射濃度が0.7となる被写体に、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる規格化処理を適用した上で、階調 γ と彩度の調整されたカメラの階調特性から対数露光量を得るためのものである。第2象限（B）の直線（H）は、画像全体の明るさとグレーバランスを調整するためのものであり、（E）に示す矢印の方向に平行移動させる（以下、「LUTの平行移動量」と称す）ことにより調整する。第3象限（C）の曲線（I）は、画像全体の γ を調整する（以下「 γ 低下、または γ 増加量」と称す）ためのものである。第4象限（D）の曲線（J）は、非線形補正処理によりプリント上に再現される階調特性を示している。

【0085】

また、曲線（G）上に矢印で示すF点は、画像データの平均値（R_{in}, G_{in}, B_{in}）を示している。この点は第2象限（B）の直線（H）により、プリント上での明るさが調整（E）される。第3象限（C）の曲線（I）により、プリント上に再現させる階調特性が補正され、曲線（J）の脚部（シャドー部）、腹部、肩部（ハイライト部）の γ を調整することで、曲線（J）に示す γ_1 （脚部（シャドー部） γ ）、 γ_2 （腹部 γ ）、 γ_3 （肩部（ハイライト部） γ ）を任意の値に設定することによりプリント上において所望の階調特性を得ることができます。

きる。

【0086】

本発明では、曲線 (J) の γ は、脚部 (シャドー部) と肩部 (ハイライト部) の γ_1 , γ_3 が、腹部の γ_2 より小さくなるように設定する。また、画像データの平均値 (R_{in} , G_{in} , B_{in}) を算出する方法としては、例えば色相、彩度が互いに近くかつ隣接している画素同士を同一グループとして抽出し、各グループの単純平均と画素数から全体濃度を算出する方法がある。これを下記式 (1) に示す。

$$A_o = \sum A(j) \cdot F(N(j)) / F(N(j)) \quad (1)$$

ここで、 A_o : 平均値

$A(j)$: グループ j の平均濃度

$N(j)$: グループ j の画素数

である。

【0087】

なお、脚部 (シャドー部) の γ は、被写体の反射濃度が1.0以上に相当する階調より算出されることが好ましく、また1.2以上がより好ましく、1.4以上がさらに好ましい。肩部 (ハイライト部) の γ は、被写体の反射濃度が0.4位かに相当する階調より算出されることが好ましく、また0.3以下がより好ましく、0.2以下がさらに好ましい。腹部の γ は、被写体の反射濃度が0.6～0.8の範囲に相当する階調より算出されることが好ましく、また0.65～0.75がより好ましく、0.7がより好ましい。

【0088】

図1に戻り、条件最適化手段6aは、規格化処理手段4aにより規格化された画像データの γ に基づいて、画像データに硬調化処理又は軟調化処理を施すとともに、彩度に基づいて、彩度低下処理又は彩度強調処理を施す。ここで、条件最適化手段6aにより取得される図3第1象限 (A) の曲線 (G) を得るプロセスについて詳細に説明する。

【0089】

まず、規格化処理手段4aは、反射濃度0.7、或いは反射率18%のグレー

標準パッチを被写体として、デジタルカメラより取得される画像データから、デジタルプリンタを用いて写真プリントを作成した際、写真プリント上で再現されるグレー標準パッチの反射濃度が0.6～0.8に常に再現されるように（定点合わせ）した、前記デジタルプリンタの階調設定を初期値として設定する。この状態では、反射濃度0.7、或いは反射率18%のみ、プリント上で同じ濃度となるに過ぎない。

【0090】

そこで、条件最適化手段6aは、階調 γ 及び彩度を等しくする変換処理を施す。具体的には、図3の第1象限(A)の曲線(G)に一致させることである。ここで前記初期値であるデジタルカメラ毎の階調設定には、反射濃度0.7、或いは反射率18%のグレー標準パッチを中心とした、複数の反射濃度から構成されるチャートを予め撮影して得られたものを用いる。初期値が完全にない場合には、1つ又は複数の画像データ（チャート以外）から抽出される、複数のグレー画素を用いて作成した階調特性曲線を、階調補正処理に用いる。

【0091】

そして、条件最適化処理手段6aにより得られた結果は、曲線(G)からの差分、或いは画像処理の設定パラメータとして、条件蓄積手段5aに出力され、記憶媒体23にカメラ種別毎に蓄積される。

【0092】

したがって、カメラ種別が特定されるに伴い、カメラのレンズ、露出制御、フォーカス性能などについても画像処理の対象とすることができます。これらの処理も条件最適化手段6aが行う。また、カメラ種別毎に蓄積されるデータの中には、これらの画像処理条件も含む。

【0093】

図1に戻り、鑑賞画像参照データ生成部20aは、ユーザ嗜好特定手段7a、出力媒体特定手段8a、階調補正設定修正手段9a、階調補正処理手段10a、色補正手段11a、シャープネス処理手段12a、ノイズ処理手段13a等を備えて構成される。

【0094】

ここで、鑑賞画像参照データは、CRT、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の表示デバイスに用いたり、出力デバイスが、銀塩印画紙、インクジェットペーパー、サーマルプリンタ用紙等の出力媒体上のハードコピー画像生成に用いるデジタル画像データを意味する。CRT、液晶、プラズマディスプレイ等の表示デバイス、及び銀塩印画紙、インクジェットペーパー、サーマルプリンタ用紙等の出力媒体上において、最適な画像が得られるよう最適化処理が施された画像データである。

【0095】

ユーザ嗜好特定手段7aは、例えば、デジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値などを取得し、前記入力した値やコード値からユーザの嗜好パターン（例えば、明度は明るめで彩度は低めの軟調傾向を好む、明度は低めで再度は高めの好調傾向を好む等）を特定する。

【0096】

出力媒体特定手段8aは、例えば、デジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値などを取得し、前記入力した値やコード値からユーザの注文内容（例えば、出力媒体の種類やサイズ等）を特定する。

【0097】

階調補正設定修正手段9aは、ユーザ嗜好特定手段7a及び出力媒体特定手段8aにより特定される情報に基づいて、LUTの補正量を設定する。具体的に、階調補正設定修正手段9aは、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、さらに脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように設定する。すなわち、デジタルカメラ1aより取得される画像データから、デジタルプリンタを用いて写真プリントを作成した際、画像データの平均値が、写真プリント上で再現される反射濃度が0.6～0.8に常に再現されるように、前記デジタルプリンタの階調設定を画像データの平均値に基づき制御する。この際、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）のγが、腹部のγより小さくなるように階調変換カーブの形状を整える。つまり

、撮影シーンに依存して設定の変わる階調設定方法である。なお、写真プリント上で再現される反射濃度は、0.65～0.75がより好ましい。

【0098】

階調補正処理手段10aは、階調補正設定修正手段9aにより決定された階調補正設定の補正量に基づいて、画像データに階調補正を施す。そして、階調補正処理手段10aは、階調補正が施された画像データを色補正手段11a及びモニタ18aに出力する。

【0099】

色補正手段11aは、階調補正処理手段10aにより階調補正が施された画像データに色補正処理を施し、シャープネス処理手段12aは、色補正処理が施された画像データのシャープネスを調整するシャープネス処理を施す。また、ノイズ処理手段13aは、シャープネス処理を施された画像データにノイズの低減処理を施して、プリンタ14a又はCD-R書き込み手段19aに出力する。

【0100】

以下、鑑賞画像参照データ生成部20aにおいて実行される、階調補正の補正量の決定及び階調補正のプロセスについて詳述する。

【0101】

図1に示す、本発明の実施形態による画像形成方法を適用した画像処理装置21aの構成の場合、入力手段16aは、ユーザの嗜好に関する情報、出力媒体に関する情報のいずれか一方、又はその両方を読み出す。

【0102】

ユーザの嗜好に関する情報のみを読み出す場合、入力手段16aは、ユーザの嗜好に関する情報を、例えばデジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値などとして読み出す。前記入力した値やコード値から、ユーザ嗜好特定手段7aは、ユーザの嗜好パターン、例えば明度は高めで彩度は低めの軟調傾向を好む、明度は低めで彩度は高めの硬調傾向を好むなどを特定する。ここで、明度は高めで彩度は低めの軟調傾向を好むと特定された場合は、階調補正設定修正手段9aによりLUTの補正量、例えばLUTの平行移動量3%、中間輝度のγ低下量10%などが決定される。

【0103】

また、出力媒体に関する情報のみを読み出す場合、入力手段16aは、出力媒体に関する情報、例えばデジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値などを読み出す。前記入力した値やコード値から、出力媒体特定手段8aは、ユーザが注文するプリントの種類、大きさに関する情報、例えばL版サイズの銀塩プリント（メニューでは「写真プリント」などと表示）、A4サイズのインクジェットプリント、所定の解像度設定によるCD-R書き込み、或いは所定の大きさのインデックスプリントなどを特定する。ここで、L版サイズの銀塩プリントと特定された場合は補正をせず、A4サイズのインクジェットプリントと特定された場合は、階調補正設定修正手段9aにより、LUTの補正量、例えばLUTの彩度強調量5%、中間輝度のγ低下量10%などが決定される。

【0104】

一方、ユーザの嗜好に関する情報と、出力媒体に関する情報の両方を読み出す場合、入力手段16aは、例えばデジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値等をユーザの嗜好に関する情報として読み出す。また、入力手段16aは、例えばデジタルカメラ1aに備えられた設定メニュー、或いはキーを用いてユーザが入力した値やコード値等を出力媒体に関する情報として読み出す。さらに、前記入力した値やコード値から、ユーザ嗜好特定手段7aは、ユーザの嗜好パターン、例えば明度は高めで彩度は低めの軟調傾向を好む、明度は低めで彩度は高めの硬調傾向を好むなどを特定して、得られた特定結果を階調補正設定修正手段9aに出力する。

【0105】

また、出力媒体特定手段8aは、ユーザが注文するプリントの種類、大きさに関する情報、例えばL版サイズの銀塩プリント（メニューでは「写真プリント」などと表示）、A4サイズのインクジェットプリント、所定の解像度設定によるCD-R書き込み、或いは所定の大きさのインデックスプリントなどを特定して、得られた特定結果を階調補正設定修正手段9aに出力する。そして、階調補正設定修正手段9aは、これら特定結果との組み合わせで予めメモリに記憶された

LUTの補正量を決定する。

【0106】

続いて、階調補正設定修正手段9aにより、LUTの補正量が決定されると、次に階調補正処理手段10aによる階調補正が施される。

【0107】

ここで、階調補正処理手段10aは、カメラ種別毎に共通な目標値を定めておき、目標値に近似させる設定値を算出する。プロ用デジタルカメラの1つには、写真プリント上で反射濃度が0.6～0.8以内に常に再現される反射濃度0.7、或いは反射率18%のグレー標準パッチの画像データ値を中心とし、脚部（シャドー部）と肩部（ハイライト部）とを結んだ直線のγが、およそ1.1～1.6になるよう硬調化する。この時、1つ又は複数の画像データから抽出される、複数のグレー画素を用いて作成した階調特性曲線を、階調補正処理に用いることが、精度を向上させられる点で好ましい。また、硬調化に伴い高められた彩度を補正するための、色補正処理を併せて行うのが望ましい。なおグレー画素とは、被写体のグレー領域を記録した画素を意味する。

【0108】

また、ネガフィルムから作成された写真プリントとの差異を低減させるために、官能評価による官能値で規格して作成した評価尺度を用い、粒状性と鮮銳性とを近似させる処理を併せて施すことが好ましい。

【0109】

具体的な1例として、画像データを周波数解析して得られたパワースペクトルを周波数に対してプロットし、10cycle/mmと20cycle/mmの2点を結んで得られる単位あたりの傾きをmg、mrとしたとき、各輝度の鮮銳度は、下記式（2）から得られる。

$$M = 7.0 \times \log 10 (mg \times 29.4 + mr \times 12.6 + 40) - 10 \quad (2)$$

【0110】

また、画像を各小ブロックで平均した標準偏差の平均値を、G、RでそれぞれSDg、SDrとする。粒状度をそれぞれの数値から、

$$ng = -7.0 \times \log 10 (9.9 \times SDg - 11) + 15.5$$

$$n_r = -7.0 \times \log_{10}(9.9 \times SDr - 11) + 15.5$$

で求め、平均として

$$N = (7 \times n_g + 4 \times n_r) / 11$$

で算出する。

【0111】

算出されたM、Nの値から、総合画質値（Q値）を、

$$\text{式 } Q = (0.413 \times M(-3.4) + 0.422 \times N(-3.4)) (-1/3.4) - 0.53$$

2

により算出する。

【0112】

以上のように、ネガフィルムから作成された写真プリントのQ値とデジタルカメラの画像データのQ値とを近似させる画像処理の条件を算出することにより、それぞれの間の差異は低減され、より主観的に近似したものとなる。

【0113】

そして、階調補正が施された画像データは、CRTモニタ18aに表示され、オペレータにより、確認される。ここで、さらに修正を施した方が良いと判断された場合、オペレータは、入力手段17aに備えられた設定メニュー、またはキーを用いて修正を加える。オペレータの入力した値やコード値は階調補正設定修正手段9aに出力され、階調補正設定修正手段9aにより、再度LUTの補正量が決定される。前記決定されたLUTの補正量は、階調補正処理手段10aに出力され、再び画像データに階調補正が施される。そして、階調補正が施された画像データは、CRTモニタ18aに表示され、所望の品位が得られたかがオペレータにより確認される。

【0114】

なお、上述した撮影条件設定、被写体に関する情報、ユーザの嗜好に関する情報、および出力媒体に関する情報の全てが、画像データのタグ情報として記録されている場合、図2に示す、本発明の実施形態による画像形成方法を適用した画像処理装置21bに備えられるヘッダ解析手段16bにより、前記タグ情報が読み出される構成であっても良い。ここで、タグ情報として記録される規格として

は、例えばE i × f ファイルの非圧縮ファイルとして採用されている「Baseline Tiff Rev.6.0RGB Full Color Image」、及びJPEGフォーマットに準拠した圧縮データファイル形式が知られている。

【0115】

なお、図2に示す画像処理装置21bは、ヘッダ解析手段16bを除く細部構成について、図1に示す画像処理装置21aと略同一の構成によってなるため、同一の構成部分については、対応する符号を付し、その説明を省略する。

【0116】

また、図1、図2に示す本発明の実施形態による画像形成方法を適用した画像処理装置21a、21bの構成において、ユーザの嗜好特定手段7a、7b、出力媒体特定手段8a、8bが、カメラにより記録されたユーザの嗜好に関する情報、および出力媒体に関する情報を入力手段16a、ヘッダ解析手段16bを用いて得るのではなく、画像処理装置21a、21bを用いてユーザが直接入力する様である場合、入力手段17a、17bが前記直接入力するための機能を備える。

【0117】

次に、本実施の形態の動作を説明する。

図4は本発明の実施形態における画像形成装置21a、21bにより実行される処理の流れを示すフローチャートである。

【0118】

読み取り手段2a、2bは、デジタルカメラ1aを用いて被写体を撮影することにより取得された画像データを記録したメモリカードから、画像データを読み取る（ステップS1）。次に、入力手段16aは画像データに添付された情報を読み出し、又はヘッダ解析手段16bはタグ情報を読み出すヘッダ解析を行い、読み出されたカメラ種別、ユーザの嗜好、出力媒体に関する情報、その他撮影条件、例えば露出時間、シャッタースピード、絞り値（Fナンバー）、ISO感度、輝度値、被写体距離範囲、光源、ストロボ発光の有無、被写体領域、ホワイトバランス、ズーム倍率、被写体構成、撮影シーンタイプ、ストロボ光源の反射光の量、撮影彩度などを記憶媒体23に記録する（ステップS2）。

【0119】

次いで、カメラ種別特定手段3a, 3bは、上記タグ情報を、単体又は複合的に組み合わせ、カメラ種別の特定を行う（ステップS3）。条件最適化手段6a, 6bは、カメラ種別の特定結果に基づいて、画像処理の最適化処理条件が記憶媒体23にあるか否かを判別し（ステップS4）、最適化処理条件がある場合、記憶媒体23から最適化処理条件の読み出しを行い（ステップS24）、階調補正、及び色補正処理を施す（ステップS9）。

【0120】

また、記憶媒体23に最適化処理条件が存在しない場合、規格化処理手段4aは、記憶媒体23から規格化処理条件を読み出し、規格化処理を行う（ステップS5）。この場合、規格化処理条件は、機種別のものではなく、メーカー別に作成されたものである。

【0121】

続いて、条件最適化手段6a, 6bは、規格化処理を施した画像データから、 γ が適切かどうかを判断し（ステップS6）、所定の値よりも軟調であれば、硬調化処理を施し（ステップS7）、所定の値よりも硬調であれば、軟調化処理を施す（ステップS8）。また、彩度が適切かどうか判断し（ステップS11）、所定の値よりも高彩度であれば、彩度低下処理を施し（ステップS20）、所定の値よりも低彩度であれば、彩度強調処理を施す（ステップS21）。そして、最適化された階調補正処理条件、および色補正処理条件を、記憶媒体23にカメラ種別毎に蓄積する（ステップS22）。

【0122】

続いて、階調補正設定修正手段9aは、ユーザの嗜好に関する情報、例えばカメラに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値が存在するかを判定し（ステップS10）、次に出力媒体に関する情報、例えばカメラに備えられた設定メニュー、またはキーを用いてユーザが入力した値やコード値があるかを調べ（ステップS13）、存在すればLUTの補正量（例えばLUTの平行移動量、特定輝度の γ 低下量など）を、ユーザの嗜好と、出力媒体の両面から検討（階調補正テーブル演算）して補正量の算出を行う（ステッ

PS14)。そして、算出された補正量に基づいて、階調補正テーブルの修正を行う（ステップS15）。

【0123】

ここで、出力媒体に関する情報がない場合、ユーザの嗜好に関する情報のみを用いて、LUTの補正量を決定し、階調補正テーブルの修正を行う（ステップS15）。また、ユーザの嗜好に関する情報がなければ、出力媒体に関する情報があるかを調べ（ステップS13）、存在すれば、LUTの補正量を決定し、階調補正テーブルの修正を行う（ステップS15）。さらに、出力媒体に関する情報がない場合、それまでに得られた情報から階調補正テーブルを設定する（ステップS16）。

【0124】

なお、予め記憶媒体23に保存していた条件表（図示せず）などを必要に応じて読み出し、これを参照してLUTの補正量の決定を行う構成であっても良い。以上の処理により作成された階調補正テーブルに基づいて、階調補正処理手段10aは、画像データに階調補正を行い（ステップS17）、色補正手段11aは、階調補正された画像データに色補正処理を施して（ステップS18）、処理を終了する。

【0125】

以上のように、本実施の形態の画像処理装置21a, 21bによれば、デジタルカメラ1aから出力される撮像画像データを、デジタルカメラ1aの機種毎に規格化された階調補正テーブルを用いて、機種格差を補正する処理を施し、画像データの平均値がプリント上で、所定の濃度となるように、プリントを作成する。

【0126】

すなわち、本発明者らは、出力プリントの高画質化の妨げとなっている阻害要因を排除し、高画質化を達成する為に、シーン参照画像データがいかに重要であるかに着眼し、本発明では、デジタルカメラの機種間差を画質にかかる因子全般に渡り補正した、シーン参照画像データにより近い画像データを再現するため、階調設定に関しては最低限の基準点を数値規定により設定した。

【0127】

したがって、色再現性や鮮鋭性等の機種間差の補正に際し、上記基準点以外の誤差は許容されるので、かなりの自由度を持たせることができ、結果的に画質に関わる因子全般に渡り機種間差の縮小が達成されることは明らかである。

【0128】

始めに本発明者らは、デジタル露光銀塩写真プリントにおける高画質の定義を、ネガフィルムから作成された銀塩プリントとの違和感がなくユーザに受け入れやすいものであり、またユーザの意図や嗜好が的確に反映されたり、ユーザの主観的な評価に影響を与えないよう、出力媒体の種類や大きさなどの変化に伴う観察条件の補正がなされていることとした。

【0129】

本発明では、上記高画質を達成するために、シーン参照画像データから鑑賞画像参照データを生成する過程において、撮影シーンへ依存しない画一化されたデジタル画像データ（鑑賞画像参照データ）を生成するプロセスと、前記鑑賞画像参照データから撮影シーンへ依存するデジタル画像データ（鑑賞画像参照データ）を生成するプロセスの2つに分けたことが最大の特徴である。

【0130】

また、本発明では、前者の撮影シーンへ依存しない画一化されたデジタル画像データにも利用価値を見出している。このデジタル画像データは、主にCRTディスプレイモニタでの鑑賞用を意図してCD-Rなどのメディアに保存してユーザに提供することができる。また、この際シーン参照画像データと、シーン参照画像データから鑑賞画像参照データを生成するための画像処理条件のみをメディアに保存してユーザに提供し、最終的な画像形成をユーザ自身に委ねることもできる。

【0131】

さらに、本発明は、上記主にCRTディスプレイモニタでの鑑賞用に用いることができる鑑賞用画像データに、ユーザの嗜好や出力媒体の種類の大きさを反映させる処理を施すようにした点も特徴である。また、ハードコピーを銀塩写真プリントで作成した場合に、その仕上がり品質は、ネガフィルムから作成された銀

塩写真プリントと比較されることが多いことがわかっている。したがって、本発明では、撮影シーンに依存した階調補正方法として、ネガフィルムからの銀塩写真プリントの作成に用いられている画像全体の平均値を所定の濃度に仕上げるエンジニアリングの原理に基づいたL A T D（平均透過濃度）制御を取り入れた点も特徴としている。

【0132】

以上のことから、同じ被写体を撮影したネガフィルムから作成される写真プリントとの品質差異を低減させることができ、ユーザの嗜好や出力媒体に適応した、より好ましい写真プリントを提供することができる。すなわち、本発明は、上述した特開2002-19807号公報及び特開2002-16821号公報に開示される画像処理方法により、機種の異なるデジタルカメラにより取得された画像データから階調設定に関してのみ画一化された出力プリントを得るだけでなく、出力プリントの高画質化の妨げとなっている阻害要因を排除し、高画質化を達成するために、階調設定に関しては最低限の基準点を数値規定により設定することにより、上述した従来の画像処理方法においては、被写体により階調調整のエラーが生じるという問題を解決し、シャドーからハイライトまでを高精度に一致させるだけでなく、色再現性、鮮銳性等の機種間差を解消して、高画質な写真プリントを提供可能とした。

【0133】

なお、上述では、本発明の望ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限られるものではなく、本発明の主旨を変更しない範囲で、上述の画像処理装置21a, 21bの各構成部分や、処理の手順等を適宜変更可能である。

【0134】

【発明の効果】

本発明によれば、撮像装置毎の機種間差を解消する画像処理を行う際に、被写体により階調調整のエラーが生じる問題を解決し、シャドーからハイライトまでを高精度に一致させるだけでなく、色再現性、鮮銳性等の機種間差を解消して、高画質な写真プリントを提供することができる。これにより、例えば、同じ被写

体を撮影したネガフィルムから作成される写真プリントとの品質の差異が低減されたデジタルカメラの写真プリントを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した実施の形態における画像処理装置21aの機能的構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明を適用した実施の形態における画像処理装置21bの機能的構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明を適用した画像形成方法において利用される階調変換テーブルを示す図である。

【図4】

図1に示す画像処理装置21a又は図2に示す画像処理装置21bにより実行される画像形成処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

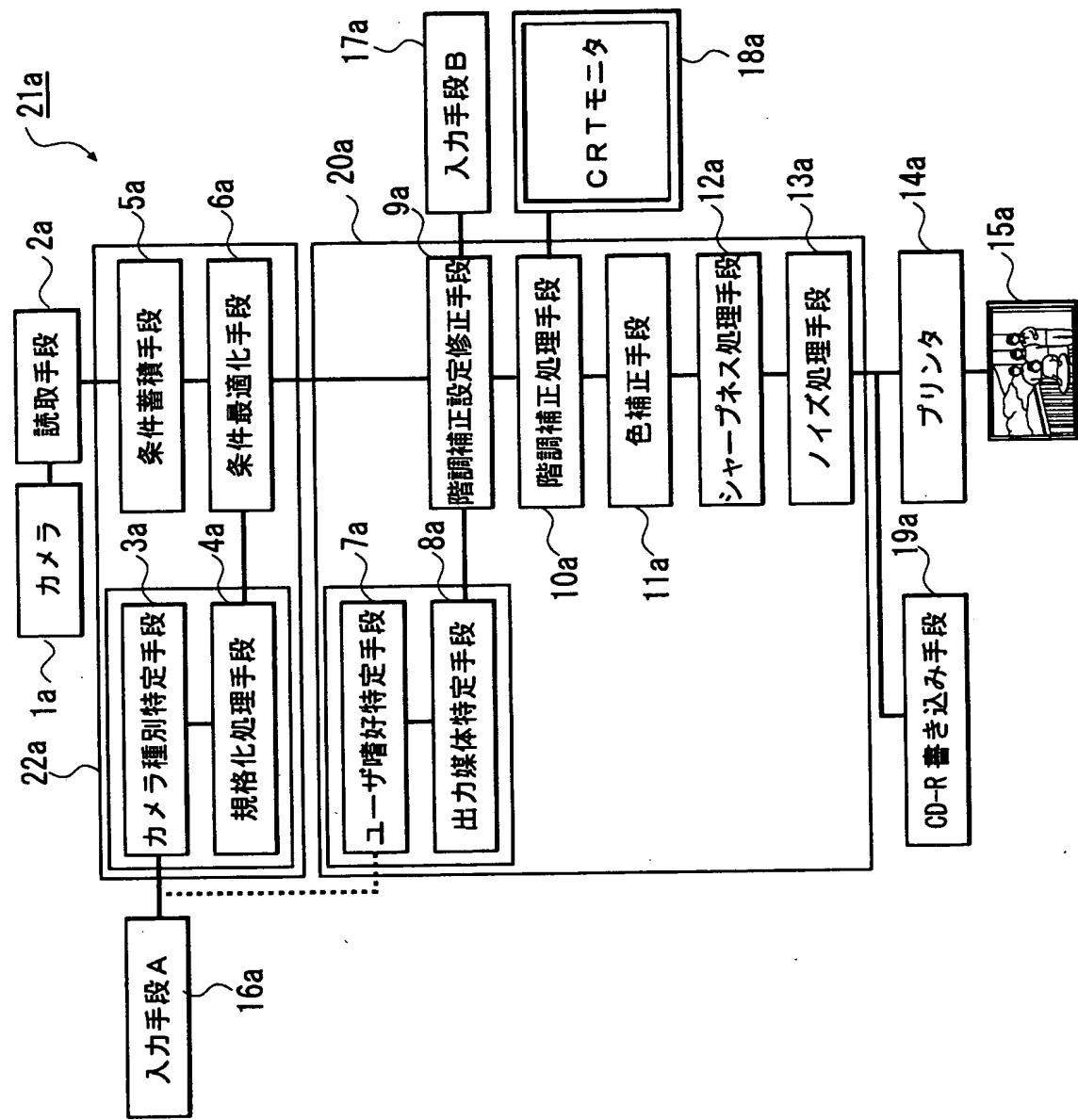
21a, b	画像処理装置
1a, b	デジタルカメラ
2a, b	読み取り手段
3a, b	カメラ種別特性手段
4a, b	規格化処理手段
5a, b	条件蓄積手段
6a, b	条件最適化手段
7a, b	ユーザ嗜好特定手段
8a, b	出力媒体特定手段
9a, b	階調補正設定修正手段
10a, b	階調補正処理手段
11a, b	色補正手段
12a, b	シャープネス処理手段

- 13 a, b ノイズ処理手段
- 14 a, b プリンタ
- 15 a, b 銀塩プリント
- 16 a 入力手段A
- 16 b ヘッダ解析手段
- 17 a, b 入力手段B
- 18 a, b モニタ
- 19 a, b CD-R書き込み手段
- 20 a, b 鑑賞画像参照データ生成部
- 22 a, b シーン参照画像データ生成部

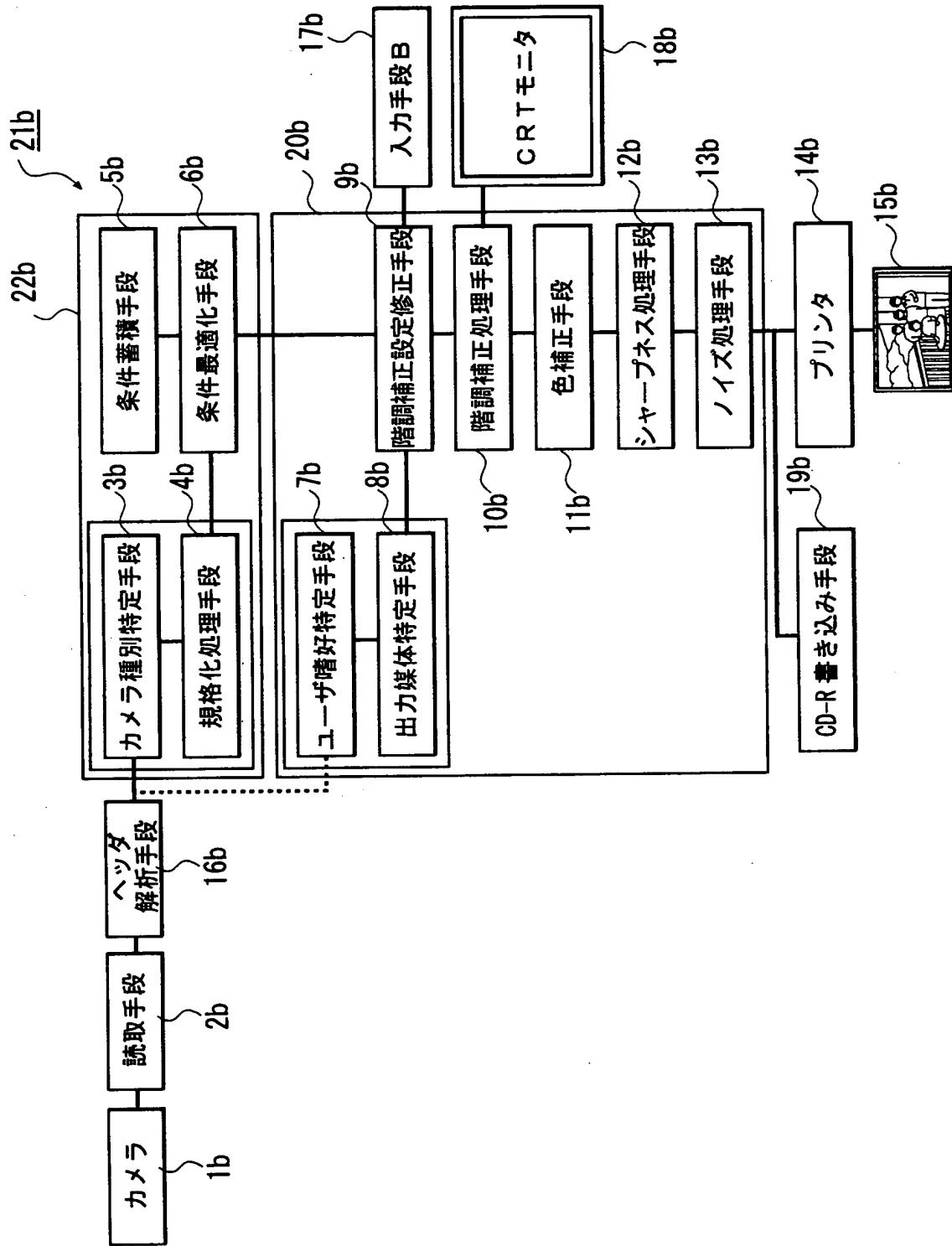
【書類名】

図面

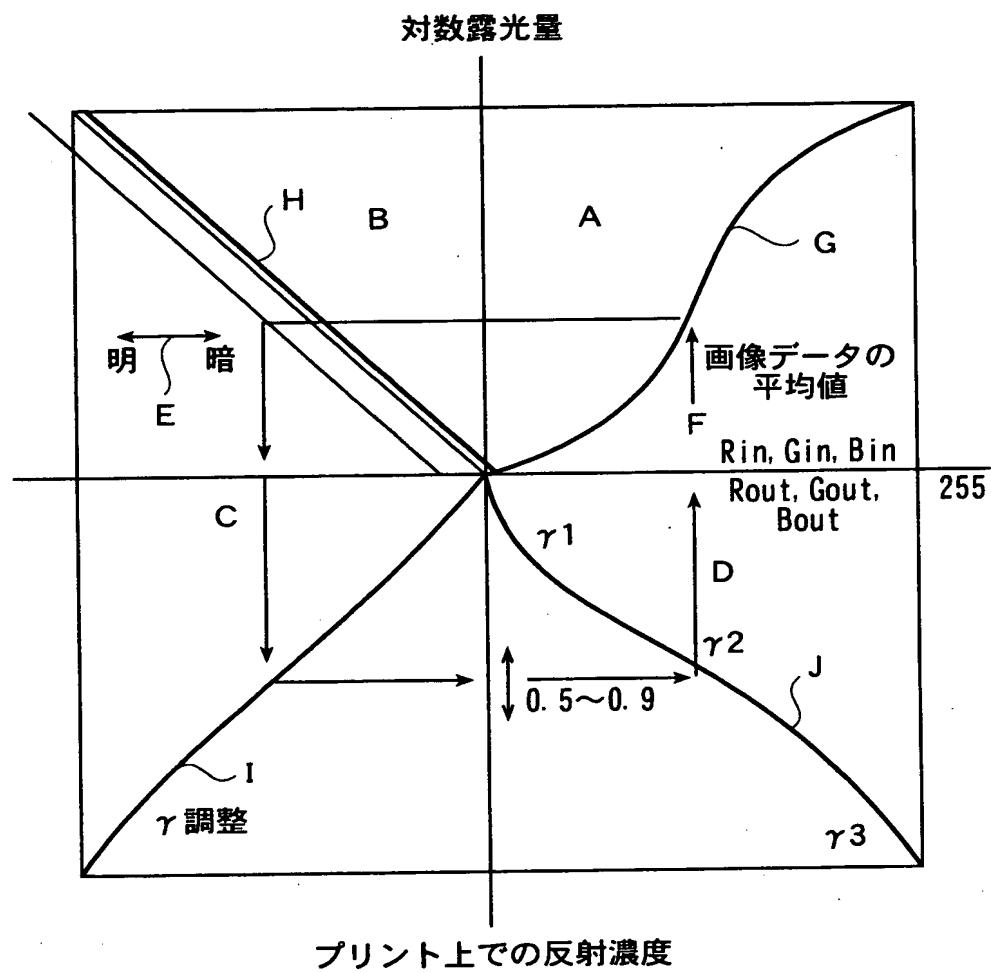
【図1】



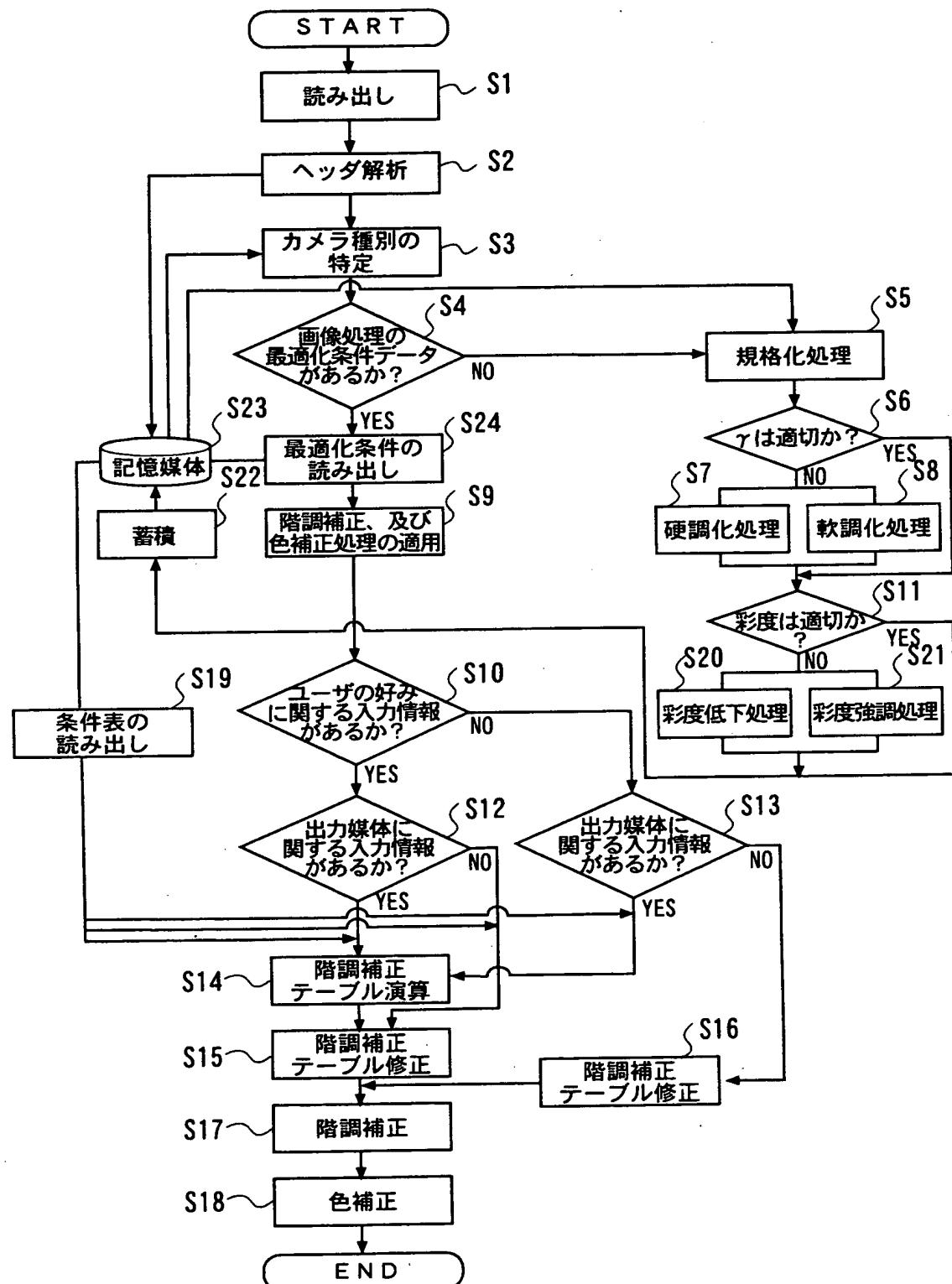
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、同じ被写体を撮影したネガフィルムから作成される写真プリントとの品質の差異を低減させ、より好ましいプリント品質を効率良く達成することを可能とする。

【解決手段】 画像処理装置21aは、撮像装置の種別を特定し、反射濃度が0.7の被写体を撮影した画像データに、出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となる撮像装置の種別毎の規格化処理を施してシーン参照画像データを生成し、このシーン参照画像データを用いて、所定の画像処理の条件を最適化し、最適化された所定の画像処理の条件を撮像装置の種別毎に蓄積し、最適化された画像処理条件を施して得られた画像データに、画像データの平均値が出力媒体上で反射濃度が0.6～0.8となり、脚部と肩部のγが、腹部のγより小さくなるよう設定された階調補正を施す。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名 コニカ株式会社